

(51)Int.Cl. <sup>5</sup>  
 G03G 15/08  
 114 9222-2H  
 112 9222-2H  
 B41J 29/20 9113-2C

F I

審査請求 未請求 請求項の数4 (全12頁)

(21)出願番号 特願平4-357045  
 (22)出願日 平成4年(1992)12月22日  
 (31)優先権主張番号 特願平4-266640  
 (32)優先日 平4(1992)9月9日  
 (33)優先権主張国 日本 (JP)

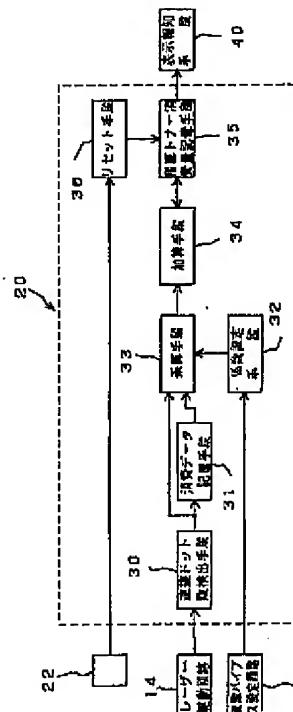
(71)出願人 000002369  
 セイコーエプソン株式会社  
 東京都新宿区西新宿2丁目4番1号  
 (72)発明者 丸山 昭  
 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコ  
 -エプソン株式会社内  
 (72)発明者 仁木 祐司  
 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコ  
 -エプソン株式会社内  
 (72)発明者 永井 玲子  
 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコ  
 -エプソン株式会社内  
 (74)代理人 弁理士 木村 勝彦 (外1名)

(54)【発明の名称】レーザープリンタの記録材料の残量検出装置

(57)【要約】

【目的】 デジタル式画像形成装置におけるトナーの消費量を正確に検出すること。

【構成】 レーザー光源を変調するレーザー駆動回路1  
 4からのビデオ信号の連続する個数を計数する連続ドット  
 長検出手段30と、連続するドットの個数毎のトナー  
 消費量を格納するトナー消費データ記憶手段31と、こ  
 れらのデータの乗算する乗算手段33と、この乗算手段  
 33からのデータと積算トナー消費量記憶手段35に格  
 納されているデータとを加算して積算トナー消費量記憶  
 手段35に再格納する加算手段34を備え、レーザー光  
 源13を変調するパルス信号の連続性を判定して連続す  
 るドットの個数を計数する。この計数値に基づいて1個  
 当たりのトナー消費量を求め、これに一連として印刷し  
 たドットの個数を乗算していく。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 レーザー光源を変調するビデオ信号の連続する個数を計数する連続ドット長検出手段と、連続するドットの個数毎のトナー消費量を格納するトナー消費データ記憶手段と、前記各手段により求められた一連のドット形成時のトナー消費量の積算値を格納する不揮発性メモリからなる積算トナー消費量記憶手段とからなるレーザープリンタの記録材料の残量検出装置。

【請求項2】 前記カウンタには有限な初期値が格納されており、前記初期値を減算するレーザープリンタの記録材料の残量検出装置。

【請求項3】 前記トナー消費量データ記憶手段は、ドットの連続数を少なくとも2段階に分割し、各レベルでの消費量を格納する請求項1のレーザープリンタの記録材料の残量検出装置。

【請求項4】 レーザー光源を変調するビデオ信号の連続する個数を計数する連続ドット長検出手段と、連続するドットの個数毎のトナー消費量を格納するトナー消費データ記憶手段と、前記各手段により求められた一連のドット形成時のトナー消費量の積算値を格納する不揮発性メモリからなる積算トナー消費量記憶手段と、印刷枚数積算カウンタからのデータが設定値に到達した時点で信号を出力する印刷枚数検出手段と、前記積算トナー消費量記憶手段の残量が基準値を下回った時点、または印刷枚数検出手段のデータが基準値を上回った時点で警報を出力する手段を備えてなるレーザープリンタの記録材料の残量検出装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、印刷データにより変調された光ビームを用いて感光体ドラムに潜像を形成し、この潜像に記録材料であるトナーを静電的に吸着させて記録用紙にパターンを印刷するページプリンタに適した記録材料の残量検出装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 感光体ドラムに形成された潜像にトナーを吸着させて記録用紙にパターンを形成する装置においては、トナーを収容しているタンクが函体内部に納められているため、外部からその残量を目視することができないので、通常、トナータンクにトナー検出手段のセンサー部を収容するように構成されている。このようなトナー残量検出方式では、タンク内でのトナーの偏りの影響を受けやすく、検出精度が低いという問題の他に、カートリッジによるトナーの交換が不可能であるという問題がある。このような問題を解消するために、特開昭58-224363号公報や特開昭60-208777号公報に示されたようにドットを形成する個々の画像信号をカウントし、所定の計数を乗算するようにしたページプリンタ用記録材料の残量検出装置が提案されている。この装置によれば記録したドットの総数を検出しているため、精度の向上と

トナー関連部材のカートリッジ化が可能となる。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、この装置においてもドット1個当たりのトナー消費量を予め求めておき、これに印刷したドットの積算値を乗算しているため、印刷するデータの種類によって誤差が生じるという問題がある。本発明はこのような問題に鑑みてなされたものであって、その目的とするところは印刷データの種類に関りなくトナーの消費量を正確に検出することができる新規な記録材料残量検出装置を提供することである。

## 【0004】

【課題を解決するための手段】 このような問題を解消するために本発明においては、レーザー光源を変調するビデオ信号の連続する個数を計数する連続ドット長検出手段と、連続するドットの個数毎のトナー消費量を格納するトナー消費データ記憶手段と、前記各手段により求められた一連のドット形成時のトナー消費量の積算値を格納する不揮発性メモリからなる積算トナー消費量記憶手段と

20 備えるようにした。

## 【0005】

【作用】 印刷が開始されると、レーザー光源を変調するパルス信号の連続性を判定して連続するドットの個数を計数する。この計数値に基づいて予め格納されているドットの連続数とトナー消費量の関係を示すデータを呼び出し、一連のドット形成により消費されたトナー量を順次積算していく。

## 【0006】

【実施例】 そこで以下に本発明の詳細を図示した実施例に基づいて説明する。図2は本発明が適用されるページプリンタの一実施例を示すもので、図中符号1は、感光体ドラムで、これの周囲には現像ローラ2、転写ユニット3、イレーザー4、帯電ユニット5、廃トナータンク6、及びトナータンク7が配置されており、この内、トナーと直接関わる部材、つまり感光体ドラム1、現像ローラ2、廃トナータンク6、及びトナータンク7が同一の容器8に収容されてカートリッジ9として構成されている。

【0007】 現像ローラ2と帯電ユニット5の間にはレーザー光が透過する窓10が形成されていて、回転多面鏡11で走査された光がFθレンズを介して入射し、感光体ドラム1に潜像を形成するようになっている。13は、半導体レーザー素子などの発光手段で、後述する印刷データ出力手段からの印刷データの入力を受けるレーザー駆動回路14からのパルス信号により点灯、消灯するようになっている。

【0008】 一方、転写ユニット3と感光体ドラム1の間には紙バスが形成されていて、ここに給紙カセット15からの記録用紙が給紙ローラ16、17により搬入され、感光体ドラム表面のトナー像を転写されて定着ユニ

ット18に排出されるように構成されている。

【0009】20は、本発明が特徴とするトナー残量検出装置で、レーザー駆動回路14からの印刷データと、現像バイアス設定回路21からのバイアス信号が入力している。

【0010】22は、トナー補充検出器で、この実施例においてはトナータンクが感光体ドラムと一体化された感光体ドラムカートリッジとして構成されているため、感光体ドラムカートリッジの交換により信号を出力するように構成されている。なお、トナーをタンク容器に収容してなるトナーカートリッジによりトナーを補充する場合には、トナーカートリッジの交換により信号を出力させるようにしてもよいし、さらには補充終了を指令するスイッチをパネル面に設けておき、トナー補充終了後にユーザがこのスイッチを操作してリセット動作を掛ける等種々の手段を選択することができる。

【0011】図1は、前述したトナー残量検出装置の一実施例を示すものであって、レーザー駆動回路からの信号を受けて連続的に印刷されるドット数を検出する連続長検出手段30、連続して印刷されたドットの連続数とこの時の1ドット当たりのトナー消費量との関係を格納し、連続ドット数データにより読み出し可能なトナー消費量データ記憶手段31と、1ドット当たりのトナー消費量と連続ドット数との積、若しくは必要に応じては係数設定手段32からの係数をも加味し積を算出する乗算手段33、後述する積算トナー消費量記憶手段35に格納されているデータと乗算手段33からのデータとの和を演算し、これを積算トナー消費量記憶手段に格納する加算手段34、リセット手段36からの信号によりリセットを受ける不揮発性メモリーからなる積算トナー消費量記憶手段35とから構成されている。

【0012】そして上述のトナー消費量データ記憶手段31は、図3に示したようにドット数の増加と共に1ドット当たりのトナー消費量が増える連続数1乃至12ドットまでの領域(図中I)と、連続数に関りなく1ドット当たりの消費量が殆ど一定な連続数12ドット以上の領域(図中II)とに分割して、領域Iについてはドット数毎のトナー消費量を、また領域IIについては代表値、例えば連続数12ドットから40ドットまでの1ドット当たりに消費量の平均値を格納して構成されている。

【0013】次のこのように構成した装置の動作を図4に示したフローチャートに基づいて説明する。ホストか

らの印刷データが入力すると(ステップイ)、これに対応したビットマップデータがグラフィックメモリに展開され、所定量の展開が終了した段階で、ビットマップデータがシリアル信号に変換されてレーザー駆動回路14に出力される。この結果、レーザー光源13は、ビデオ信号がハイレベルとなった時点で発光し、またローレベルになった時に消灯する。

【0014】同時にこのビデオ信号は、トナー残量検出装置20にも入力する。今の場合には、最初のデータ入力10であるから、連続ドット数検出手段30は、リセットされた後(ステップロ)、ドットが連続して発生している間、レーザー点灯信号の数をカウントアップする(ステップハ、ニ)。このようにして一連のドット形成が終了してレーザー点灯信号が消滅すると、カウント動作を停止して計数内容によりトナー消費量記憶手段31から一連のドット形成により消費されるドット1つ当たりのトナー消費量を読み出し、ついで連続ドット数検出手段30のドット数との積を演算して加算手段34に出力する。

【0015】加算手段34は、一連のドット形成により消費されたトナー量と積算トナー消費量記憶手段34に格納されている過去の消費量とを加算して再び積算トナー消費量記憶手段34に格納する(ステップホ)。以下、ドットの印刷が実行される度にこのような工程を繰り返してトナー消費量を積算する(ステップト)。

【0016】一方、積算トナー消費量記憶手段35の値が予め設定されている基準値に到達すると(ステップヘ)、表示報知手段40にトナーカートリッジの交換を促す表示を行う。この表示にしたがってカートリッジを交換すると、トナー補充検出器22から信号が出力して、積算トナー消費量記憶手段34がリセットされて積算トナー消費量データが零となる。

【0017】このように構成したトナー残量検出装置によりトナー消費量の算出精度を比較したところ表1、及び表2に示すような結果となった。すなわち、図5に示したように1ラインの長さNを1, 3, 6, 20, 及び1000ドットで描かせ、これを1000本まとめて印刷した5種類の印字サンプル用いて、印刷により生じた重量増加分をそれぞれの総ドット数により割り算して実測値を得、他は演算により求めた結果である。

【0018】

【表1】

ドット数 N	1	3	6	20	1000
実測値	3.18	10.7	25.3	54.0	55.0
本発明法	3.18	11.3	22.6	55.4	55.4
従来法	4.95	14.9	29.7	49.5	49.5

(なお、単位は10のマイナス5乗グラムである。)

【0019】表1からも明らかのように本発明によるものは実測値とほぼ同一であるのに反して、従来法、つまり総ドット数に1ドット当たりの平均のトナー消費量を乗算したものでは、かなり大きな誤差を含んでいる。事実、表2に示したように本発明の装置によれば最大でも

10パーセント程度で、平均的には数パーセント以内であるのに対して、従来法では最大55パーセント、平均的には10パーセントを越える誤差を含んでいる。

【0020】

【表2】

ドット数 N	1	3	6	20	1000
本発明法	0	+5.0	-10.7	+2.6	+0.7
従来法	+55	+39.0	+17.3	-8.3	-10.0

(なお、単位はパーセントである。)

【0021】そして、特にテキストデータのように短い線分の組み合わせにより構成されるパターンは、図6に示したように1本の線分が8ドット以下のものが全体の80パーセントを占めるので、ドット数の小さな領域での精度が総トナー消費量の算出の精度を大きく左右することになるから、本願発明は従来法に比較して格段に精度が向上することになる。

【0022】ところで、トナー消費量は、形成すべき画像の濃度に直接影響を受け、また濃度は、感光体ドラムの経年変化や現像バイアスに影響を受ける。このため、乗算手段33に付属させて係数設定手段32を設け、これに現像バイアス設定回路21からのデータを入力させて、濃度に起因するトナー消費量の増減割合を自動的に設定させたり、また感光体ドラム1の経年変化率を定期的に入力したり、さらには地肌汚れにより消費されるデータを入力することにより、よりいっそう正確にトナー消費量を算出することができる。

【0023】なお、この実施例においては、トナーの積算消費量を求めるようにしているが、トナーカートリッジに充填されているトナーの総量から印刷で消費される量を順次減算するようにしても同様の作用を奏することは明らかである。

【0024】また、この実施例においては、ドット1つ当たりの消費量を検出しているが、連続するドット全体のトナー消費量を積算するようにしても同様の作用を奏することは明らかである。すなわち、1ドット当たりのトナー消費量が連続するドット数に大きく依存する領域

(I)では、各連続ドット数のトータルの消費量をデータとし、また1ドット当たりの消費量が連続するドット数に依存しない領域(II)については1ドット当たりのトナー消費量の代表値を格納しておき、領域Iについては読み出されたデータをそのまま加算し、また領域IIについては読み出されたデータにドット数を乗算してから加算することにより同様の作用を得ることができる。

【0025】さらに上述の実施例においては、モノクロ式レーザープリンタに例を採って説明したが、有色トナーを用いてデジタル的に画像を形成するグラフィックプリンタに適用しても同様の作用を奏することは明らかである。この場合には、色信号毎にトナー残量検出装置を設ければよい。

【0026】さらに、上述の実施例においては連続するドット数に大きく依存する領域(I)では、ドット数毎にトナー消費量をデータとして格納しているが、領域分割を多く、例えば3つ以上として各領域ごとの代表値をデータとして格納すれば、小さなメモリにより装置を構成することが可能となる。

【0027】さらにこの実施例においては、連続するドットの個数とトナー消費量との関係を辞書形式に構成されたデータに基づいて算出するようにしているが、閾数により表現するようにしても同様の作用を奏することは明らかである。

【0028】ところで、カートリッジ9(図1)に組み込まれているタンク7は、図7に示したように回転軸50

0に取り付けられ、先端がタンク7の内周面に接する攪拌羽根51により印刷中常時攪拌して帶電させるとともに、残存量に関りなく現像ローラ2に供給するように構成されている。そして攪拌羽根51とタンク内周面との無用な摩擦を避けるために、内周面には周方向に伸びるリブ52, 52, 52……が軸方向に一定間隔で設けられている。

【0029】このような構成によれば、タンクの内周面と攪拌羽根51との摩擦によるトナーの破壊を可及的に防止できる反面、リブ52, 52, 52……により形成される空間53, 53, 53……間に入り込んだトナーが攪拌羽根51の回転とともに徐々に押固められて固形化し、粉状を維持して現像に供することのできるトナーの量が実質的に減少するという問題がある。このような問題は、図8に示したように理想的には印刷可能枚数と印刷デュティは反比例の関係（図中A）になるはずであるが、デュティが低い場合には直線Bにより示される枚数よりも少なくなる（図中B）。このことは、見掛け上印刷可能な程度に残存しているにも関わらずトナー切れ状態となって印刷が不能になるという問題として現れる。

【0030】図9は、このような印刷デュティが低い印刷データを数多く印刷した場合に生じる問題に対処するための実施例を示すものであって、図中符号60は、無効トナー量演算手段で、印刷枚数を計数するカウンタ61からの印刷枚数を受けて、リブ53, 53, 53……間の空間に圧縮固化されていくトナー量を演算するものである。すなわち、攪拌羽根51により固められて現像に供する事が不可能なトナーの量は、攪拌羽根51の1回の通過に対して一定の比率、例えば＊＊ミリグラム／回であるので、この比率と、カウンタ61の積算印刷枚数と、記録用紙のサイズ、つまり現像ユニットの有効作動時間との積を乗算することにより算出できる。

【0031】62, 63は、それぞれ第1比較手段、第2比較手段で、積算トナー消費量記憶手段35、無効トナー量演算手段60からのデータと、予め定められた警報基準とを比較し、警報基準に一致した時点で信号を出力するもので、これらに信号はそれぞれ論理回路64に出力して警報手段を作動させるものである。

【0032】この実施例において、ホストから印刷データが出力される度に、トナー残量検出装置20はトナーの消費量を算出し、また無効トナー量演算手段60は、カウンタ61からの積算印刷枚数データを受けてタンク内で押し固められて使用不能となるトナー量を算出する。これらのデータはそれぞれ第1比較手段62、第2比較手段63に出力されて、警報基準と比較される。

【0033】このようにして積算印刷枚数が多くなって、残存するトナーの量が極めて減少しているものの、まだ数百枚程度を印刷するに十分なトナーが残っている状態になると、タンクの内周面にはかなりの量のトナーが押し固められた状態となる。この結果、無効トナー量

演算手段60からのデータが警報基準に到達することになつて警報手段65が作動して、トナーの補給を促す警報が発せられることになる。これによれば、特に印刷デュティの低い印刷データを多く印刷する場合に発生し易い、積算トナー消費量、若しくは残量を表示する表示器66上のデータと有効トナーの残量の食い違いに限りなく、トナー切れを確実に警報することが可能となる。

【0034】なお、上述の実施例においては積算印刷枚数に比率を乗算して使用不能なトナーの固化量を算出しているが、上記比率が実用上積算印刷枚数に関らず一定の値となる場合には、図10に示したように印刷枚数を第2比較手段に直接入力して、印刷枚数が警報基準に一致した場合には警報を発するようにも同様の作用を奏することは明らかである。

【0035】図11は、本発明の第3実施例を示すものであつて、この実施例においては無効トナー量演算手段60のデータと積算トナー消費量記憶手段35のデータを加算手段70に出力し、この加算手段70のデータを表示警報手段71に出力したもので、この実施例によれば、トナー消費データの表示とトナー切れ警報との一致を図ることができる。

【0036】

【発明の効果】以上説明したように本発明においては、レーザー光源を変調するビデオ信号の連続する個数を計数する連続ドット長検出手段と、連続するドットの個数毎のトナー消費量を格納するトナー消費データ記憶手段と、これら各手段により求められた一連のドット形成時のトナー消費量の積算値を格納する不揮発性メモリからなる積算トナー消費量記憶手段とを備えたので、印刷するデータの種類のいかんに限りなくトナー消費量を正確に検出することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例を示す装置のブロック図である。

【図2】本発明が適用されるレーザープリンタの一実施例を示す構成図である。

【図3】印刷されるドットの連続数とその時の1ドット当たりのトナー消費量との関係の一例を示す線図である。

【図4】同上装置の動作を示すフローチャートである。

【図5】トナー消費量の実測、及び算出に用いる印刷サンプルの一例を示す説明図である。

【図6】文字パターンを構成する連続するドットの頻度を示す図である。

【図7】ページプリンタの現像装置の一例を示す斜視図である。

【図8】印刷デュティと印刷可能枚数の関係を示す線図である。

【図9】本発明の他の実施例を示す装置のブロック図で

ある。

【図10】本発明の他の実施例を示す装置のブロック図である。

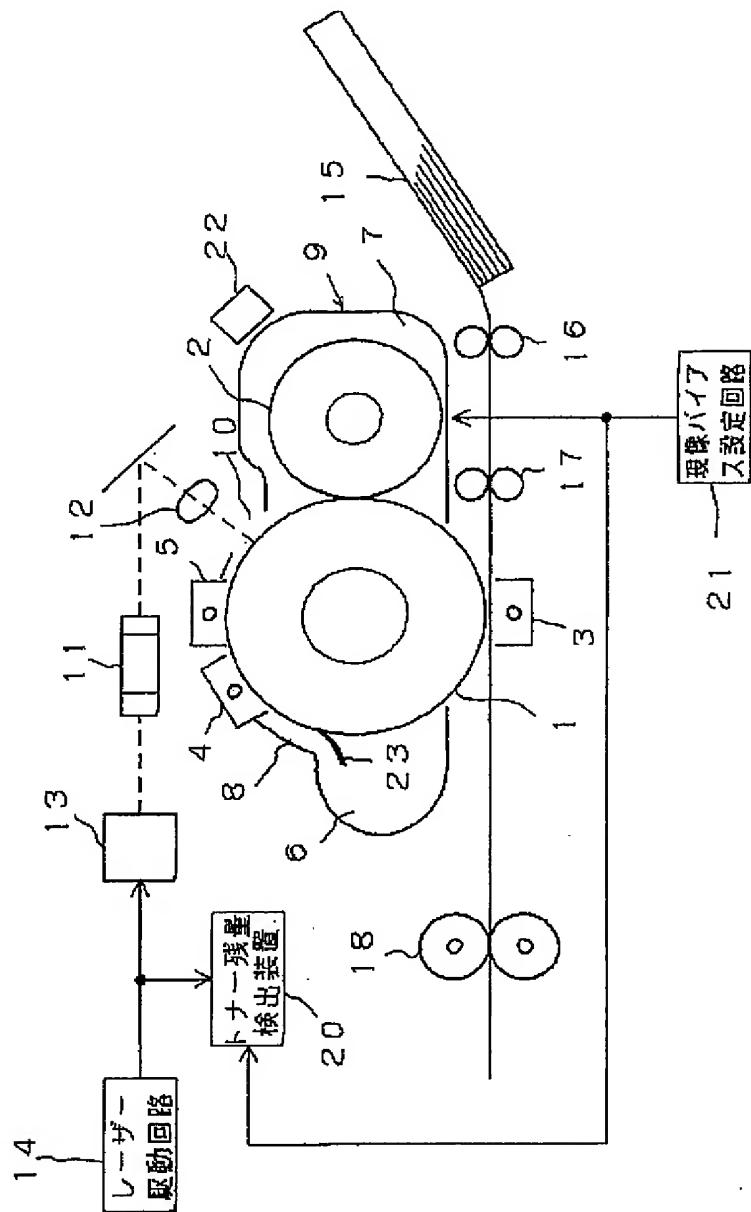
【図11】本発明の他の実施例を示す装置のブロック図である。

【符号の説明】

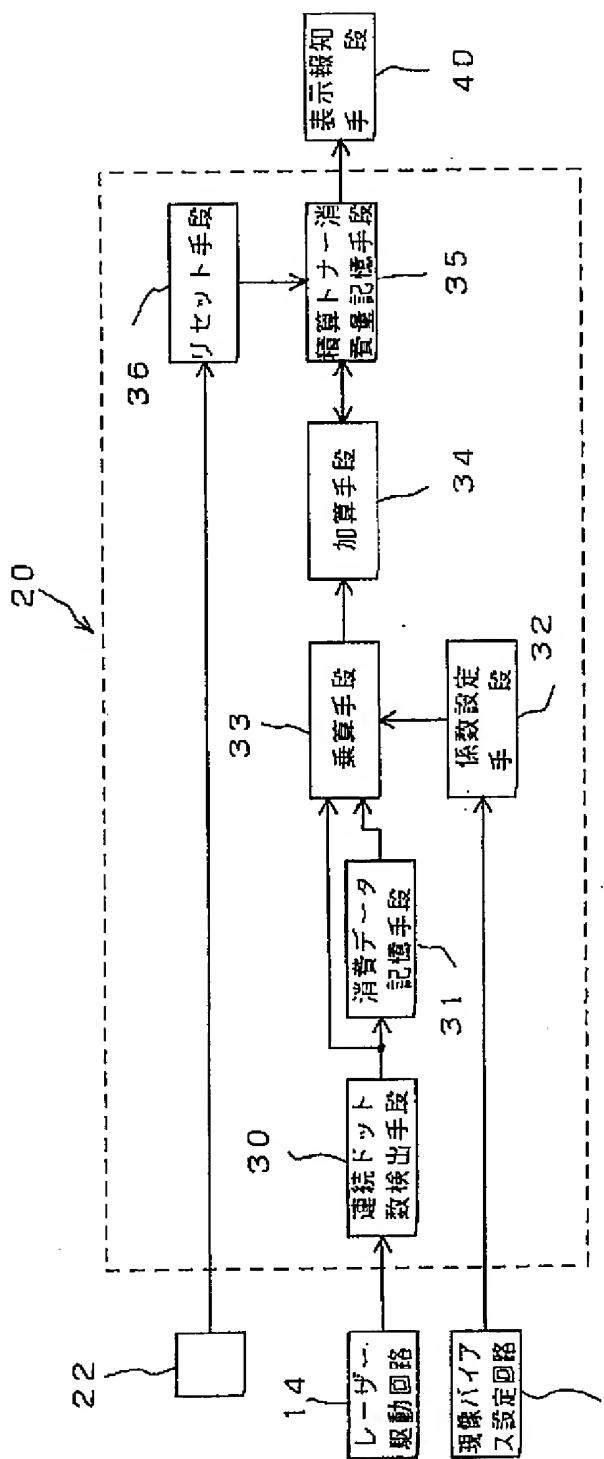
1 感光体ドラム

2	現像ローラ
3	転写ユニット
4	イレイサー
5	帯電ユニット
13	レーザー光源
18	定着ユニット
22	トナー補充検出器

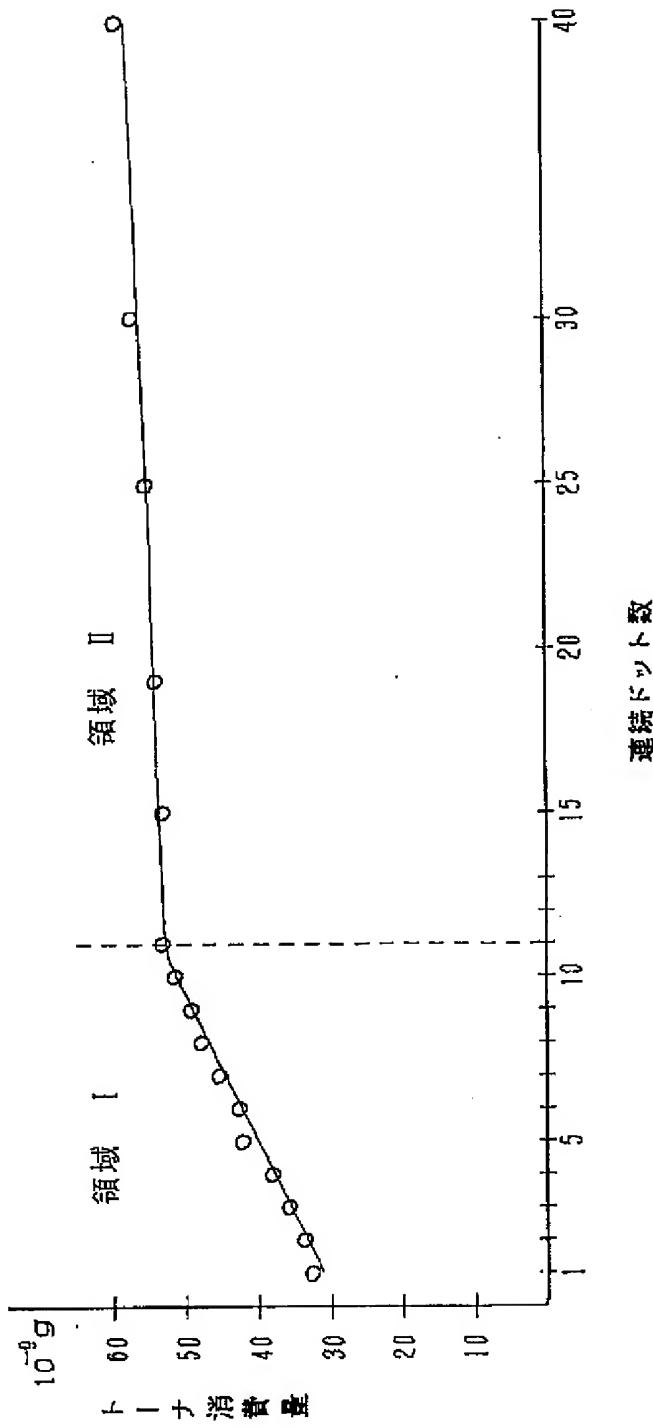
【図2】



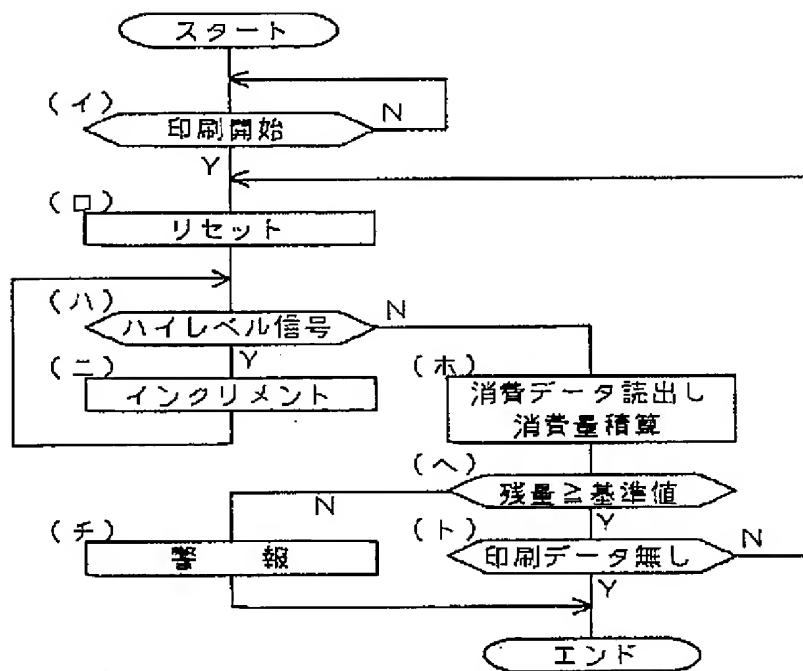
【図 1】



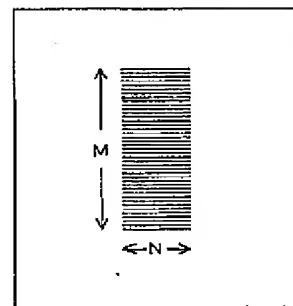
【図 3】



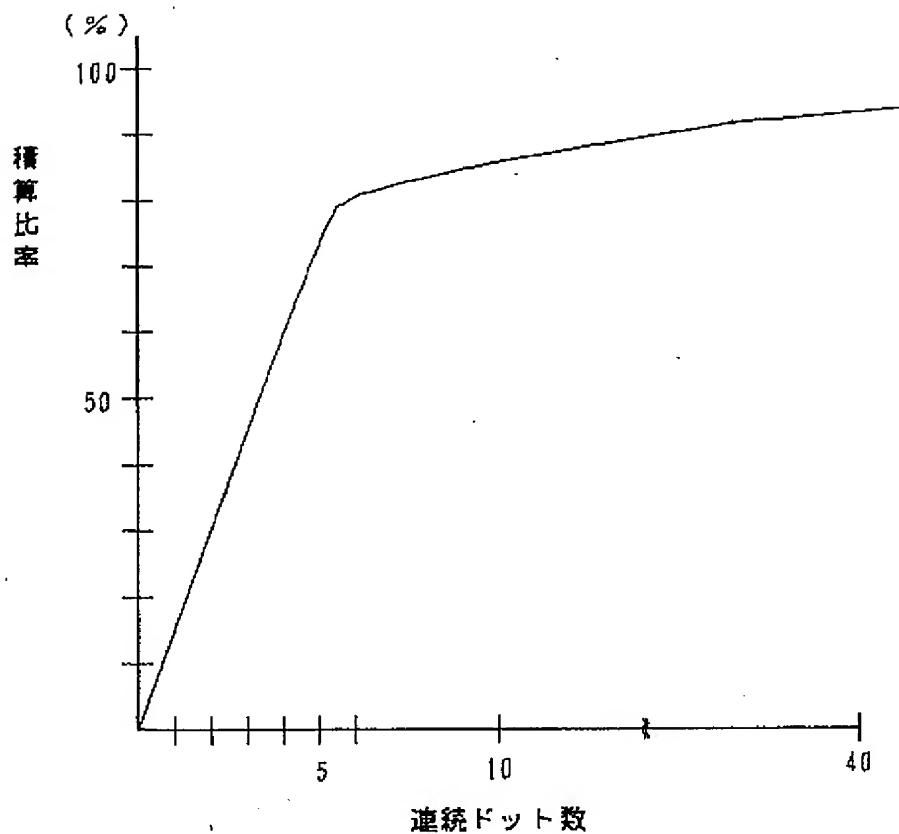
【図4】



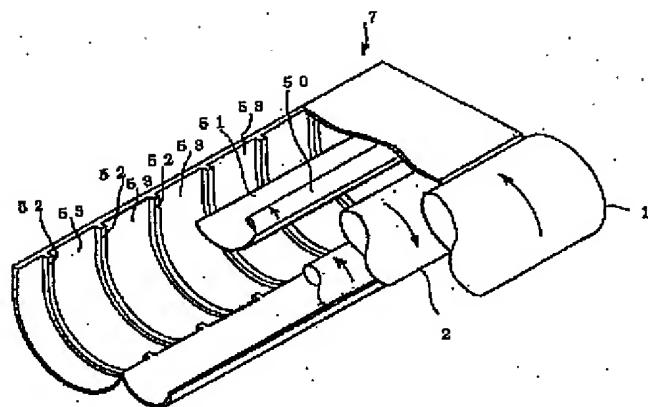
【図5】



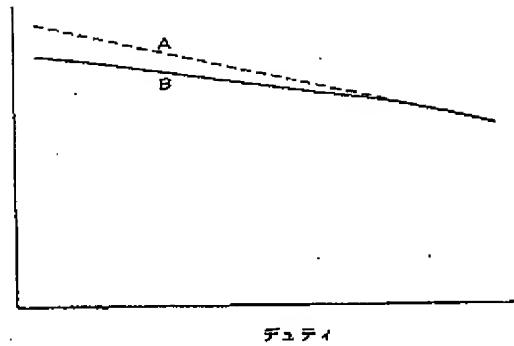
【図6】



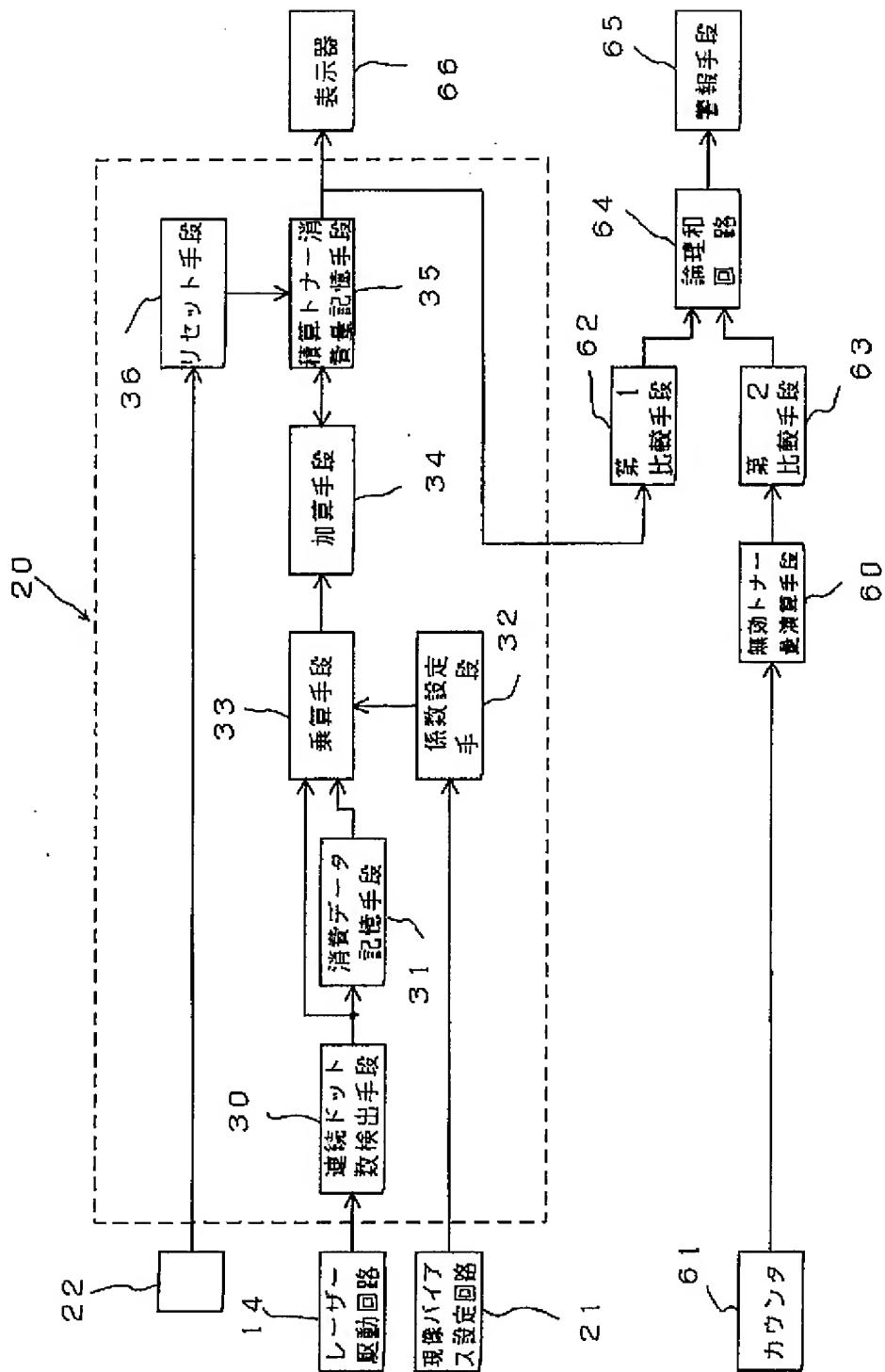
【図7】

図7  
発明の概要

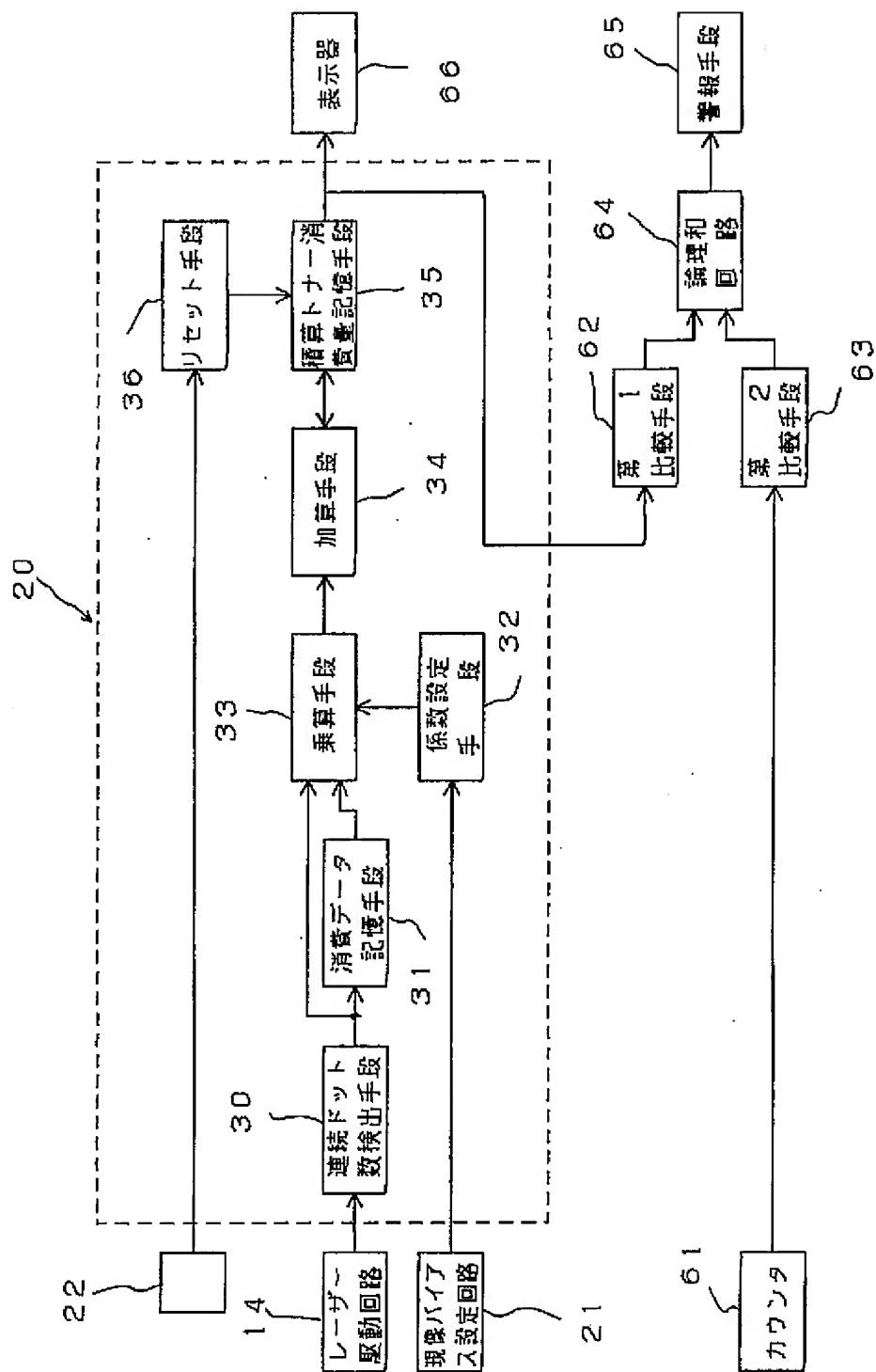
【図8】



【図9】



【図10】



【図11】

